



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

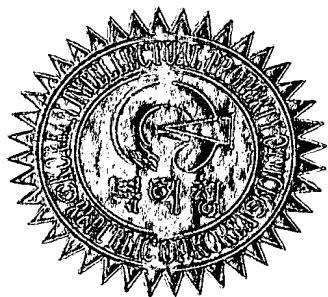
This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0074740
Application Number

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

출원 년 월 일 : 2002년 11월 28일
Date of Application NOV 28, 2002

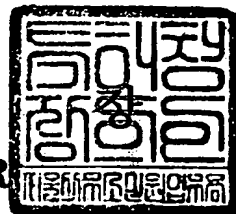
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 05 월 16 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

| | |
|------------|--|
| 【서류명】 | 특허출원서 |
| 【권리구분】 | 특허 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【참조번호】 | 0003 |
| 【제출일자】 | 2002.11.28 |
| 【발명의 명칭】 | 초고속 응답특성을 갖는 액정 조성물 및 이를 이용한 액정 표시 장치 |
| 【발명의 영문명칭】 | LIQUID CRYSTAL COMPOSITION CAPABLE HAVING HIGH-SPEED RESPONSE PROPERTY AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY USING THE SAME |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 삼성전자 주식회사 |
| 【출원인코드】 | 1-1998-104271-3 |
| 【대리인】 | |
| 【명칭】 | 유미특허법인 |
| 【대리인코드】 | 9-2001-100003-6 |
| 【지정된변리사】 | 김원근 , 박종하 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2002-036528-9 |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 서봉성 |
| 【성명의 영문표기】 | SEO, BONG SUNG |
| 【주민등록번호】 | 730131-1235613 |
| 【우편번호】 | 463-713 |
| 【주소】 | 경기도 성남시 분당구 구미동 무지개마을주공4단지 405동 2203호 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 김봉희 |
| 【성명의 영문표기】 | KIM, BONG HEE |
| 【주민등록번호】 | 710128-1036426 |
| 【우편번호】 | 412-736 |
| 【주소】 | 경기도 고양시 덕양구 화정동 865번지 달빛마을 306동 1703호 |
| 【국적】 | KR |

【발명자】

【성명의 국문표기】 윤용국
【성명의 영문표기】 YUN, YONG KUK
【주민등록번호】 690330-1079614
【우편번호】 442-739
【주소】 경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을 쌍용아파트 247동 2001호

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 반병섭
【성명의 영문표기】 BAN, BYEONG SEOB
【주민등록번호】 650115-1392620
【우편번호】 449-907
【주소】 경기도 용인시 기흥읍 신갈리 159번지 갈현마을 현대홈타운 502동 50 4호

【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
 리인
 인 (인) 유미특허법

【수수료】

| | | |
|-----------------|----------|----------|
| 【기본출원료】 | 15 면 | 29,000 원 |
| 【가산출원료】 | 0 면 | 0 원 |
| 【우선권주장료】 | 0 건 | 0 원 |
| 【심사청구료】 | 0 항 | 0 원 |
| 【합계】 | 29,000 원 | |

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 초고속 응답특성을 갖는 액정 조성물 및 이를 이용한 액정 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 주요 필수성분으로 이소시아네이트계의 네마틱 액정 화합물을 포함하여 고휘도, 고속 응답기술을 목표로 액정의 상전이 온도를 높이고 굴절을 이방성 증가 등으로 고온고속 액정 개발을 통한 고속 응답 기술을 실현할 수 있는 액정 조성물 및 이를 이용한 액정표시장치에 관한 것이다.

【색인어】

네마틱 액정 화합물, 고속 고온 액정 조성물, 저전압, 액정표시장치

【명세서】**【발명의 명칭】**

초고속 응답특성을 갖는 액정 조성물 및 이를 이용한 액정 표시 장치{LIQUID CRYSTAL COMPOSITION CAPABLE HAVING HIGH-SPEED RESPONSE PROPERTY AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY USING THE SAME}

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<1> 본 발명은 새로운 네마틱 액정 화합물을 포함하는 고온 고속응답 네마틱 액정 조성물 및 이를 이용한 액정표시장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 액정의 상전이 온도가 높으며 복굴절율과 탄성계수가 크고, 구동 가능한 네마틱상의 온도범위가 넓어 고속의 응답속도를 실현할 수 있어 LCD 등과 같은 액정을 필요로 하는 여러 가지 소자에 적용하기에 효과적인 네마틱 액정 화합물을 포함하는 고온 고속응답 네마틱 액정 조성물에 관한 것이다.

<2> 액정디스플레이(LCD)는 1970년대 초에 전자계산기와 디지털시계의 표시장치로 등장하였다. 또한, 워드프로세서와 개인용 단말기 PDA의 보급을 거쳐 오늘날의 노트북 PC, PC 및 TV의 표시로 사람들의 생활에 침투해 오고 있다. 이제는 엄청난 규모의 산업으로 성장하고 있다. TFT 액정 디스플레이가 TV 시장에 참여하고 점유율을 확대하기 위해서는 동영상의 시인성 확보, 고휘도, 고속응답기술에 대한 요구가 매우 중요한 사항으로 대두되고 있다.

<3> 현재 능동 구동형 액정 표시 소자는 고해상도, 고대비비 및 경박 단순한 구조로 인해 CRT를 대체할 수 있는 새로운 표시 소자로서 각광받고 있다. 갈수록 증가되고 있는 고품위, 고용량의 표시 정보 처리 및 뛰어난 동영상 표시 특성을 확보하기 위한 기술 목표 중 하나는 빠른 응답 특성을 갖는 액정 조성물을 개발하는 것이다. 고속응답을 위해서는 물질의 회전 점도를 줄이거나 셀갭을 낮춰 액정의 굴절률을 크게 하는 방안 등이 있다.

<4> 현재까지 발표되거나 알려져 있는 액정 표시 소자들 대부분의 응답 속도는 20 ~ 30 ms로서 동영상 구현에 필요한 약 16.7 ms에는 미치지 못하고 있다.

<5> 액정 표시 소자 내에서의 액정 조성물의 응답 특성과 이에 관련된 변수들의 상관관계식은 다음과 같다.

<6> [수학식 1]

$$\tau_{on} \propto \frac{\gamma d^2}{\epsilon_0 \epsilon_{\Delta} (V^2 - V_{th}^2)}$$

<8> [수학식 2]

$$\tau_{off} \propto \left(\frac{d}{\pi}\right)^2 \frac{\gamma_1}{K_{eff}}$$

<10> 상기 식에서,

<11> γ 은 회전점도(rotational viscosity)이고, d 는 셀갭(cell gap)이고,

<12> ϵ_0 는 유전상수(dielectric constant)이고, $\Delta \epsilon$ 는 유전율

이방성(dielectric anisotropy)($\Delta \varepsilon = \varepsilon_{\parallel} - \varepsilon_{\perp}$)이고, V 는 작동전압(operating voltage)이고, V_{th} 는 문턱전압(threshold voltage of Frederics transition)이고, K_{eff} 는 유효 탄성 상수(effective elastic constant)이다.

<13> 상기 식에서 알 수 있듯이 응답 속도를 감소시키기 위한 개선 방법으로는 액정 조성물의 물리적 특성 중 회전 점도를 줄이거나 탄성 상수를 증가시키는 것이 있다. 그러나, 응답 속도 개선을 위해 회전 점도를 줄이게 되면 필연적으로 액정의 탄성 상수 및 등방성화 온도(TNI)의 감소를 초래한다.

<14> 한편, 탄성 상수를 증가시킬 경우 문턱 전압(V_{th}) 및 회전 점도가 증가하는 경향이 있다. 따라서, 응답 속도 개선을 위해서는 위의 두 특성간의 상보적 효과(trade-off relationship)를 가능한 한 줄일 수 있는 액정이 요구되어진다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<15> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여, 고휘도, 고속 응답기술을 목표로 액정의 상전이 온도를 높이고 굴절을 이방성 증가 등으로 고온 고속 액정 개발을 통한 고속 응답 기술을 실현할 수 있는 저전압 네마틱 액정 조성물을 제공하는 것을 목적으로 한다.

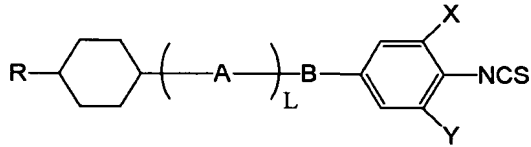
<16> 본 발명의 다른 목적은 상기 액정조성물을 이용한 액정표시장치를 제공하는 것이다

【발명의 구성 및 작용】

<17> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 네마틱 액정 화합물을 포함하는 네마틱 액정 조성물을 제공한다.

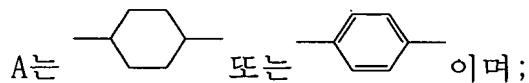
<18> [화학식 1]

<19>



<20> 상기 식에서, R은 $C_nH_{2n+1}O$, C_nH_{2n+1} , 또는 C_nH_{2n-1} 이며, 이때 n은 1~15의 정수이고;

<21>



<22> L은 0 내지 2의 정수이고; B는 단일결합, $-CH_2CH_2-$, $-COO-$, $-C=C-$, 또는 $-C\equiv C-$ 이며;

<23> X 및 Y는 각각 독립적으로 또는 동시에 H, F, Cl 또는 Br이다.

<24> 또한, 본 발명은 상기 기재의 네마틱 액정 조성물을 포함하는 액정표시장치를 제공한다.

<25> 바람직하게, 상기 액정표시장치는 능동 구동방식의 TN(twist nematic), STN, TFT-TN 모드, 또는 IPS(In plane switching) 모드의 액정표시장치이다. 또한, 상기 액정표시장치는 AOC 또는 COA 액정표시장치를 포함한다.

<26> 이하에서 본 발명을 상세하게 설명한다.

<27> 본 발명에서는 이소티오시아네이트 계열의 물질을 네마틱 액정 혼합물에 블렌딩함으로써 기존 상용 액정에 비해 상전이 온도를 10 °C 높이고, 응답속도는 12 ms에 도달할 수 있는 네마틱 조성물을 특징으로 한다.

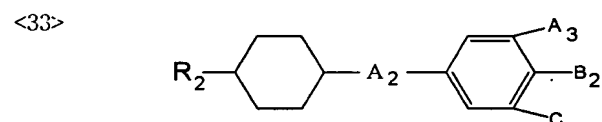
<28> 상기 화학식 1의 이소티오시아네이트 계열의 화합물의 함량은 전체 조성물 중에 1 내지 100 중량%로 사용할 수 있다.

<29> 또한, 본 발명의 액정 조성물은 상기 화학식 1의 화합물과 함께 하기 화학식 2, 화학식 3 및 화학식 4로 표시되는 화합물로 이루어진 군으로부터 1 종 이상 선택되는 화합물을 더욱 포함할 수 있다.

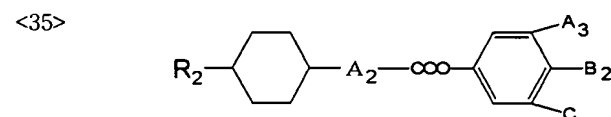
<30> [화학식 2]

<31> $R_2-A_1-B_1-X_1$

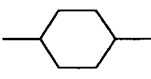
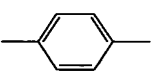
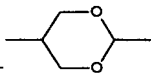
<32> [화학식 3]



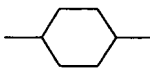
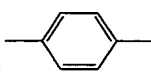
<34> [화학식 4]



<36> (상기 화학식들에서, R_2 는 각각 독립적으로 또는 동시에 C_nH_{2n+1} , 또는 C_nH_{2n} 이며, 이때 n 은 1~15의 정수이고;

<37> A_1 및 B_1 은 각각 독립적으로 또는 동시에 , , 또는 이며 ;

<38> X_1 은 F, CF_3 , OCF_3 , $CH=CF_2$, 또는 $OCH=CF_2$ 이며 ;

<39> A_2 는 각각 독립적으로 또는 동시에  또는 이며;

- <40> A_3 , B_2 및 C는 각각 독립적으로 또는 동시에 F, CF_3 , OCF_3 , 또는 H이다.)
- <41> 이러한 경우 상기 화학식 1로 표시되는 네마틱 액정 화합물의 함량은 전체 조성물에 대하여 1 내지 80 중량%인 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 1 내지 15 중량%인 것이 좋다. 이때, 상기 화학식 1의 사용량이 1 중량% 미만이면 응답속도가 느리고, 80 중량%를 초과하면 높은 상전이 온도와 고속의 응답속도를 얻을 수 없는 문제가 있다.
- <42> 상기 화학식 2, 화학식 3 및 화학식 4로 표시되는 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 1 종 이상의 액정 화합물의 함량은 20 내지 99 중량%인 것이 바람직하다.
- <43> 또한, 본 발명의 액정조성물은 상기 화학식 1의 액정 화합물 이외에도 액정조성물의 특성을 개선하기 위하여 일반적으로 알려진 네마틱액정, 스멕틱액정, 콜레스테릭액정 등을 혼합 사용할 수 있다. 그러나, 이러한 액정화합물을 다량 첨가하면 얻으려고 하는 액정조성물의 특성을 감소시키는 경우가 생기므로, 첨가량은 네마틱 액정조성물의 요구 특성에 따라서 제한적으로 결정하여야 한다.
- <44> 이와 같이, 본 발명은 상기 네마틱액정조성물을 액정재료로 이용하여 적절한 첨가제와 함께 각종표시용 액정셀에 충전하여 여러 가지 LCD 제품군의 액정표시장치를 제공할 수 있다. 예를 들면, 상기 네마틱 액정조성물을 포함하는 능동방식(active matrix method)의 TFT 방식 액정표시장치, 능동방식(active matrix method)의 MIM 방식 액정표시장치, 능동방식(active matrix method)의 IPS (In-plane switching) 방식 액정표시장치, 단순메트릭스형(Simple matrix type) 트위스트 네마틱 (Twistnematic) 방식 액정표시장치, 단순메트릭스형(Simple matrix type) 슈퍼트위스트 네마틱(Super twist

nematic) 방식 액정표시장치, 박막트랜지스터-트위스트 네마틱(TFT-TN) 액정표시장치, AOC(Array on color filter) 또는 COA(Color filter on array) 액정표시장치, 광학적으로 보정된 밴드(optically compensated bend) 모드의 액정표시장치 등을 제조할 수 있다.

<45> 이하, 본 발명의 실시예 및 비교예를 기재한다. 그러나, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것으로서 본 발명을 한정하는 것은 아니다.

<46> [비교예 1]

<47> 하기 표 1과 같이 구성된 상용의 혼합물 "GM1"를 제조하였다($GM1 = G1 + G2 + G3 + G4$). 각 G1 내지 G4의 함량은 중량%를 나타낸다.

<48>

【표 1】

| | 화합물 | 기호 | 함량(중량%) |
|--------------|-----|------------|---------|
| G1 | | 3CCP0CF3 | 2.5 |
| | | 2CCPF.0CF3 | 2.6 |
| | | 2CCP0CF3 | 7.4 |
| | | 2''CCP0CF3 | 2.5 |
| G2 | | 2CCPFFF | 7.0 |
| | | 3CCPFFF | 2.5 |
| | | 2CPFpFFF | 2.9 |
| | | 2''CCPFF | 11.1 |
| G3 (X는 F) | | 2CCesPx | 3.4 |
| | | 2CPFesPx | 9.0 |
| | | 3CCesPx | 9.4 |
| G4 | | 5CC2'' | 21.8 |
| | | 5CC3 | 4.1 |
| | | 3CC01 | 7.6 |
| | | 3CC3'' | 6.2 |



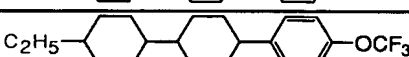
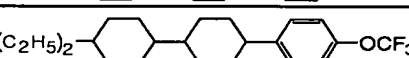
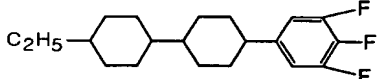
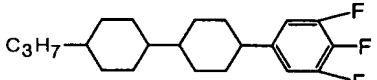
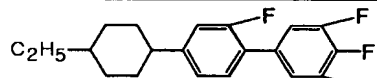
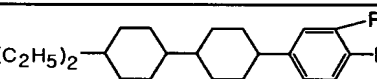
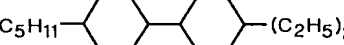
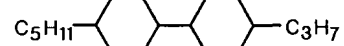
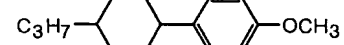
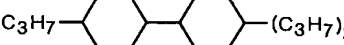
<49> 상기 표 1과 같은 조성으로 구성된 액정혼합물은 현재 상용화되고 있는 액정으로
 액정의 응답속도는 셀갭 4.5 μm 에서 16.2 ms로 측정되었으며, 상전이 온도(T_{ni})는 80 $^{\circ}\text{C}$
 이고, Δn 은 0.0772이고, $\Delta \varepsilon$ 는 5.9(20 $^{\circ}\text{C}$)이었다.

<50> [비교예 2]

<51> 하기 표 2와 같이 구성된 상용의 혼합물 "GM2"를 제조하였다(GM2 = G1+ G2+ G4).

각 G1 내지 G4의 함량은 중량%를 나타낸다.

<52> 【표 2】

| | 화합물 | 기호 | 함량(중량%) |
|----|---|------------|---------|
| G1 |  | 3CCP0CF3 | 3.2 |
| |  | 2CCPF.OCF3 | 3.3 |
| |  | 2CCP0CF3 | 9.5 |
| |  | 2''CCP0CF3 | 3.2 |
| G2 |  | 2CCPFFF | 9.0 |
| |  | 3CCPFFF | 3.2 |
| |  | 2CPFPFFF | 3.7 |
| |  | 2''CCPFF | 14.2 |
| G4 |  | 5CC2'' | 27.9 |
| |  | 5CC3 | 5.2 |
| |  | 3CC01 | 9.7 |
| |  | 3CC3'' | 7.9 |

<53> 상기 표 2와 같은 조성으로 구성된 액정혼합물의 경우 액정의 응답속도는 셀갭 4.4 μm 에서 13.2 ms로 측정되었으며, 상전이 온도(T_{ni})는 78 $^{\circ}\text{C}$ 이고, Δn 은 0.0709이고, $\Delta \epsilon$ 는 4.7(20 $^{\circ}\text{C}$)이었다.

<54> [실시예 1]

<55> GM1의 물성변화를 위해 GM2와 함께, 하기 표 3과 같은 본 발명의 화학식 1a의 화합물(3CCetPFS) 3.3%, 화학식 1b(3CCetPFSF) 3.2%, 화학식 1c(2CPPFS) 3.3%, 화학식 1d(2CPPFSF) 3.3%를 블렌딩하여 액정의 응답속도 (셀갭 4.4 μ m) 및 물성변화 등을 얻었다.

<56> 【표 3】

| | 구조 | T _{ni} | Δn | $\Delta \epsilon$ |
|--------|----|--|------------|-------------------|
| 화학식 1a | | 189 $^{\circ}$ C (212 $^{\circ}$ C) | (0.163) | (9.8) |
| 화학식 1b | | 175.2 $^{\circ}$ C (189.7 $^{\circ}$ C) | (0.169) | (14.2) |
| 화학식 1c | | 192.5 $^{\circ}$ C (174.1 $^{\circ}$ C) | (0.302) | (12.0) |
| 화학식 1d | | 164.8 $^{\circ}$ C (141.2 $^{\circ}$ C) | (0.285) | (15.6) |

<57> 주) *괄호는 모체액정으로부터 외삽하여 얻은 계산값

<58>

【표 4】

| 기호 | 함량(중량%) |
|------------|---------|
| 화학식 1a | 3.3 |
| 화학식 1b | 3.2 |
| 화학식 1c | 3.3 |
| 화학식 1d | 3.3 |
| 3CCP0CF3 | 2.8 |
| 2CCPF.OCF3 | 2.9 |
| 2CCP0CF3 | 8.3 |
| 2"CCP0CF3 | 2.8 |
| 2CCPFFF | 7.8 |
| 3CCPFFF | 2.8 |
| 2CPFPFFF | 3.2 |
| 2"CCPFF | 12.3 |
| 5CC2" | 24.2 |
| 5CC3 | 4.5 |
| 3CC01 | 8.4 |
| 3CC3" | 6.9 |

<59> 그 결과, 본 발명의 화학식 1의 화합물을 13.1% 블렌딩한 경우 상전이 온도(T_{ni})는 89.4 °C이고, Δn 은 0.0922이고, $\Delta \varepsilon$ 는 5.0(25 °C)이며, 응답속도(τ)는 12.1 ms 이었다.

<60> 따라서, 상전이 온도는 112%로 증가하여 고온 신뢰성이 향상되었으며, 이는 고온 안정성이 요구되는 표시 소자에 응용 가능한 성능이라 할 수 있다. 그리고, 굴절을 이방성은 약 120%로 증가하여 4.0 μ m 셀갭에서 구동이 적합하며, 유전율 이방성의 감소에도 불구하고 가장 중요한 응답속도는 GM1 액정 대비 75%로 줄었다.

【발명의 효과】

<61> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정 조성물은 상용의 혼합 액정에 비해 복굴절을(Δn) 및 유전율이방성($\Delta \varepsilon$)이 크고, 상전이온도가 높아 고속의 응답속도를

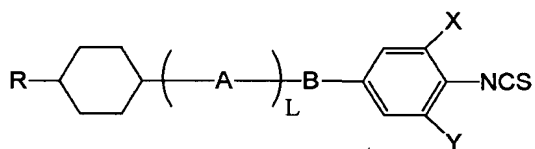
실현할 수 있고 저전압 구동이 가능하여 LCD 등과 같은 액정을 필요로 하는 여러 소자에 적용하여 사용할 수 있다.

【특허청구범위】


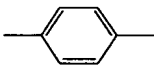
【청구항 1】

하기 화학식 1로 표시되는 네마틱 액정 화합물을 포함하는 네마틱 액정 조성물:

[화학식 1]



상기 식에서, R은 $C_nH_{2n+1}O$, C_nH_{2n+1} , 또는 C_nH_{2n-1} 이며, 이때 n은 1~15의 정수이고;

A는  또는  이며;

L 은 0 내지 2의 정수이고; B는 단일결합, $-CH_2CH_2-$, $-COO-$, $-C=C-$, 또는 $-C\equiv C-$ 이며;

X 및 Y는 각각 독립적으로 또는 동시에 H, F, Cl 또는 Br이다.

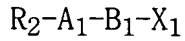
【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

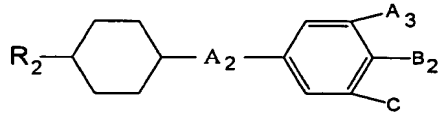
- a) 상기 화학식 1로 표시되는 네마틱 액정 화합물 1 내지 80 중량%; 및
- b) 하기 화학식 2, 화학식 3 및 화학식 4로 표시되는 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 1 종 이상의 액정 화합물 20 내지 99 중량%

를 포함하는 네마틱 액정 조성물:

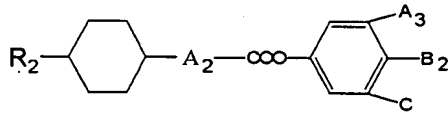
[화학식 2]



[화학식 3]



[화학식 4]



상기 식에서, R_2 는 각각 독립적으로 또는 동시에 C_nH_{2n+1} , 또는 C_nH_{2n} 이며, 이때 n 은 1~15의 정수이고;

A_1 및 B_1 은 각각 독립적으로 또는 동시에 , , 또는 이며;

X_1 은 F, CF_3 , OCF_3 , $CH=CF_2$, 또는 $OCH=CF_2$ 이며 ;

A_2 는 각각 독립적으로 또는 동시에 또는 이며;

A_3 , B_2 및 C 는 각각 독립적으로 또는 동시에 F, CF_3 , OCF_3 , 또는 H이다.

【청구항 3】

제1항 기재의 네마틱 액정 조성물을 포함하는 액정표시장치.

【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 액정표시장치가 TN(twist nematic), STN, TFT-TN 모드, 또는 IPS(In plane switching) 모드의 액정표시장치인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 5】

제3항에 있어서, 상기 액정표시장치가 AOC 또는 COA 액정표시장치인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.